

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-145582

(43)Date of publication of application : 11.06.1993

(51)Int.Cl.

H04L 25/02  
G01R 29/00  
// G01R 13/20

(21)Application number : 04-115457

(71)Applicant : SONY TEKTRONIX CORP

(22)Date of filing : 08.04.1992

(72)Inventor : KENESU EMU AINSUWAASU

(30)Priority

Priority

91 682774

Priority

09.04.1991

Priority

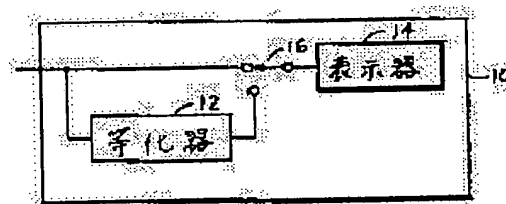
US

## (54) WAVEFORM DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To display the eye pattern of a digital signal at an optional point on a transmission line.

CONSTITUTION: A digital signal inputted to a waveform display device 10 is fed to a display device 14 or an automatic equalizer 12. When the digital signal is inputted to the equalizer 12, the equalizer 12 corrects the gain to decode the same digital signal as the signal at the input terminal of the transmission path. The eye pattern of the digital signal through the equalizer 12 is displayed on the display device 14.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.06.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

14.05.1996

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-145582

(43)公開日 平成5年(1993)6月11日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 L 25/02

G 0 1 R 29/00

// G 0 1 R 13/20

識別記号

3 0 2 B 8226-5K

D 7808-2G

Z 8203-2G

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-115457

(22)出願日 平成4年(1992)4月8日

(31)優先権主張番号 6 8 2 7 7 4

(32)優先日 1991年4月9日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 000108409

ソニー・テクトロニクス株式会社

東京都品川区北品川5丁目9番31号

(72)発明者 ケネス・エム・アインスワース

アメリカ合衆国オレゴン州97006 アロハ

サウス・ウェスト ブレイン・テラス

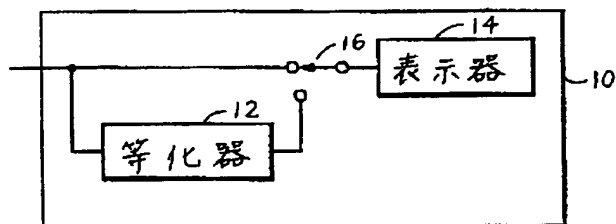
19060

(54)【発明の名称】 波形表示装置

(57)【要約】

【目的】 伝送経路上の任意の点でのデジタル信号のアイパターンを表示できるようにする。

【構成】 波形表示装置10に入力されたデジタル信号は、表示器14に供給されるか、又は自動等化器12に供給される。デジタル信号が等化器12に入力された場合、伝送経路の入力端での信号と同じデジタル信号を復元するようにするために等化器12は利得の補正を行う。この等化器12を通したデジタル信号のアイパターンを表示器14で表示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示器を有し、入力されるデジタル信号のアイパターンを表示する波形表示装置において、上記デジタル信号を受ける上記波形表示装置の入力部及び上記表示器の間に接続された等化器を具え、上記等化器が上記デジタル信号の信号源及び上記波形表示装置の間における上記デジタル信号の減衰を補正することを特徴とする波形表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、波形表示装置に関し、特に、デジタル伝送経路上の任意の点でもアイ・パターン解析を利用できるように拡張するため、等化器を通してアイパターンを表示する波形表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】デジタルシステムの装置では、通常デジタル・データを並列に処理しているが、データを長距離伝送する場合には、並列なデジタル・データを所定順序で直列に連続させた直列（シリアル）デジタル・データに変換することがしばしば行われる。このような伝送経路の受信端において、直列デジタル・データは元の並列デジタル・データの形に戻される。伝送経路の受信端には、等化器を具えた受信装置があり受信データの伝送が終わる、つまり、この等化器は、伝送経路をその受信端で終端させる。等化器に通した後の受信端のデータを表示器に表示すると、周知のアイパターンが表示される。アイパターンは、誤り発生率の解析及びデジタル信号の最適化をするために利用される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】伝送経路上の誤りのために受信装置に信号が来ないとすれば、伝送経路上の任意の点での信号のアイパターンを表示できる必要がある。例えば伝送媒体として同軸ケーブルを考えると、ピーク対ピーク値で800ミリ・ボルトの入力信号を約100メートル通過させると、従来の波形表示装置では、信号が減衰してノイズに隠れてしまうので、その信号のアイパターンを得ることは不可能であった。

【0004】そこで本発明の目的は、デジタル信号の伝送経路上の任意の点でのデジタル信号のアイパターンを表示するための波形表示装置を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、等化器12を通したアイパターンを表示する波形表示装置10を提供する。これによって、デジタル信号の伝送経路上の任意の点におけるデジタル信号のアイパターンを表示できる。この波形表示装置10に入力されたデジタル信号は、直接CRTのような電圧対時間表示器14に伝送されるか、又は自動若しくは適当な等化器12に伝送される。デジタル信号が等化器12に入力された場合、伝送経路の入力端での信号と同じデジタル信号を復元するよ

うにするための変形を行う。この等化器12を通したデジタル信号のアイパターンを表示器14で表示する。

## 【0006】

【実施例】図2は、デジタル信号の典型的なアイパターン表示を示している。このような表示から、デジタル信号の多くの特性を決定できる。これらの特性としては、2つの論理レベル間の振幅、デジタル信号のクロック周期、デジタル信号のジッタ量、デジタル信号のエッジの立ち上がり及び立ち下がり時間、並びにデジタル信号のオーバー・シュート及びアンダー・シュートの量等がある。

【0007】図3に示すように、デジタル信号源（図示せず）からの例えば10ビットのデジタル映像信号などの並列nビット型デジタル信号を並-直列変換器に入力し、並列データを直列（シリアル）デジタル・ビット・ストリーム（信号流）に変換する。並列nビット型デジタル信号のワードをある特定のクロックで並-直列変換器に入力し、そのn倍のクロックで並-直列変換器から読み出す。得られる直列デジタル・ビット・ストリームを、伝送経路を通して受信装置に伝送し、直-並列変換して元の並列デジタル・データに変換する。受信器が具える等化器は、伝送経路に入力されたときの直列デジタル・ビット・ストリームの特性を復元する。

【0008】伝送経路としては、光ファイバなどの多様な伝送経路が使用されるが、最も一般的には同軸ケーブルが使用され、マイクロ波などの伝送に利用される。図4は、ある特定の型の長さ100メートルの同軸ケーブルについてのもので、その損失特性が長さ及び周波数の関数であることを示している。テレビジョンへの応用に関係してくる71.5MHzにおいて、図4での同軸ケーブルには約7.5dB（デシベル）の損失がある。同じ型の同軸ケーブルで長さ400メートルのものでは、その全損失は約30dBである。よって、ピーク対ピークで800ミリ・ボルトの約71.5MHzの信号をこの400メートルの同軸ケーブルに入力すると、出力信号の振幅は30ミリ・ボルトよりも小さくなる。このようなケーブルでは、何らかの信号処理を施さなければ、デジタル信号の出力信号はノイズの中に隠れてしまわざるおえない。

【0009】受信信号を測定及び表示する最も一般的な装置は、受信した信号を処理し、波形として表示する表示器を具えている。しかし、そのような装置だけでは、受信信号がノイズに隠れてしまうほど減衰した点において、受信信号のアイパターン表示をすることができない。

【0010】図1に示す本発明の波形表示装置10は、受信信号を受ける等化器12とスイッチ16を具え、入力信号又は等化器12の出力信号のいずれかを表示器14に入力する。図5は、400メートルのケーブルに対する等化器の特性を示している。これによると、周波数が

高くなると利得も高くなる。自動等化器は、日本のソニー株式会社製の直-並列変換集積回路1602Aの一部に含まれている。

【0011】図6は、直-並列変換器の自動等化器部分の構成を示している。受信信号をケーブルの損失特性のほぼ逆関数であるハイパス（高域通過）・フィルタに入力するとともに、加算接続点にも受信信号を供給する。フィルタを通過した信号を可変利得増幅器に入力し、その出力信号もまた加算接続点に供給する。加算接続点からの出力信号をピーク対ピーク検出器に入力する。ピーク対ピーク検出器は、可変利得増幅器に可変利得制御信号を供給して、加算接続点からの出力信号が伝送経路の入力信号のピーク対ピークの振幅と同じ振幅になるようにする。よって、800ミリ・ボルトの入力信号に対して、加算接続点からの出力信号が800ミリ・ボルトの信号になるまでピーク対ピーク検出器は可変利得増幅器の利得を調整する。

【0012】本発明の装置は、単に伝送経路が終端する受信装置の等化器における直列デジタル信号だけでなく、伝送経路上の任意の点における直列デジタル信号を測定してアイバターンを表示するために使用する。装置の等化器がその入力端で受信した信号を調整するので、アイバターンを表示することができる。

【0013】上述において自動等化器について具体的に説明したが、手動で調整する等化器を使用しても良い。また、トランスバーサル・フィルタ又はデジタル・フィルタを用いた、より高性能な等化器を使用し、信号が所定の範囲に収まるようにしてもよい。このように等化器\*

\*をより適当なものにして、伝送経路の損失をより線形的に補正できるようにする。

【0014】

【発明の効果】上述したように本発明は、その前部に自動又は他の適当な等化器を具えた波形表示装置を提供する。等化器は、伝送経路におけるデジタル信号のデジタル信号減衰を補正し、伝送経路の受信端での信号の利得を広帯域に渡って一定にする。これによって、伝送経路を通過したデジタル信号がノイズに隠れてしまうことがなくなるので、伝送経路上の任意の点におけるデジタル信号のアイバターンを表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の等化器を具えた波形表示装置のブロック図である。

【図2】デジタル信号の典型的なアイバターン表示を示す図である。

【図3】デジタル信号の変換の流れを示すブロック図である。

【図4】100メートル同軸ケーブルの損失特性を示す図である。

【図5】400メートルの同時ケーブルに対する等化器の利得特性を示す図である。

【図6】自動等化器の一実施例を示すブロック図である。

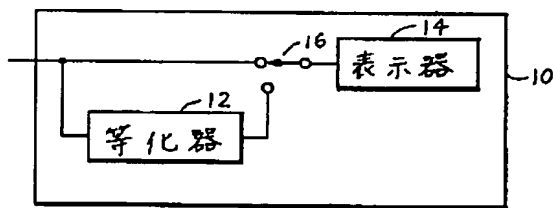
【符号の説明】

10 波形表示装置

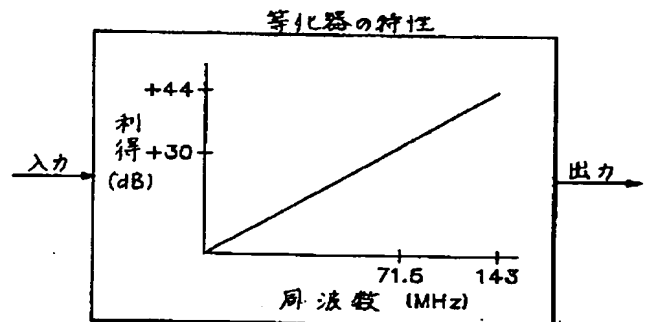
12 等化器

14 表示器

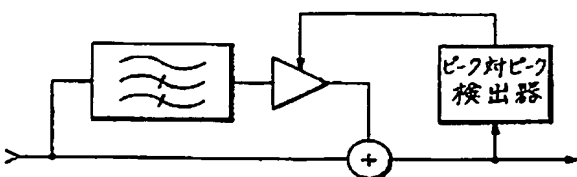
【図1】



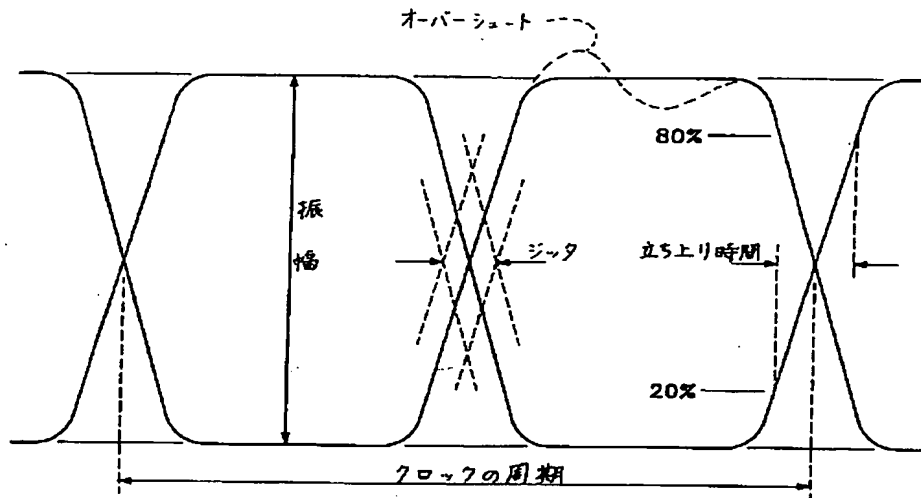
【図5】



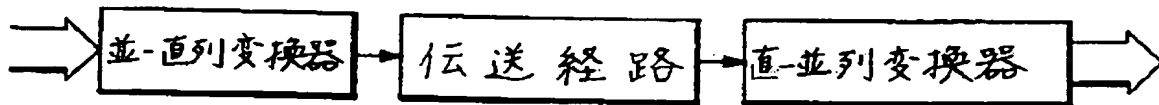
【図6】



【図2】



【図3】



【図4】

